

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 10117157 A

(43) Date of publication of application: 06 . 05 . 98

(51) Int. Cl H04B 1/707
 H04B 7/08
 H04L 1/02

(21) Application number: 09221509

(22) Date of filing: 18 . 08 . 97

(30) Priority: 23 . 08 . 96 JP 08222641

(71) Applicant: NTT IDO TSUSHINMO KK

(72) Inventor: AZUMA AKIHIRO
 ONO HIROSHI
 ONOE SEIZO

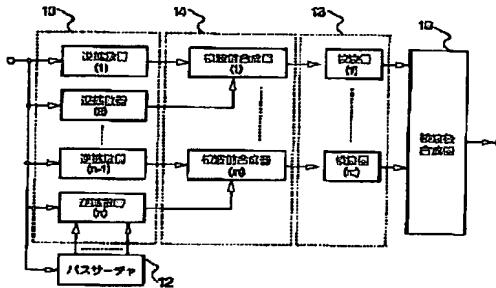
(54) RAKE RECEIVER

COPYRIGHT: (C)1998,JPO

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain the RAKE receiver that is used for the direct spread spectrum communication system and able to receive a multipath signal efficiently.

SOLUTION: A path searcher 12 measures each path, selects paths whose number is equal to (n) of inverse spread devices in the order of a path with a higher amplitude and assigns each of inverse spread devices 10(1)-10(n) to respective paths so as to allow the inverse spread devices 10(1)-10(n) to apply inverse spread processing to each signal of the selected path. In the assignment of each of the inverse spread devices 10(1)-10(n) to each path, the path with a higher amplitude and the path with a smaller amplitude are assigned respectively to adjacent inverse spread devices so that their outputs are given to the same beforedetection synthesizer. Outputs of the inverse spread devices 10(1)-10(n) are synthesized by before-detection synthesizers 14(1)-14(m) and their outputs are detected by detectors 16(1)-16(m). The detected outputs from the detectors 16(1)-16(m) are subjected to RAKE-synthesis by an after-detection synthesizer 18.



(51) Int.Cl.⁶
 H 04 B 1/707
 7/08
 H 04 L 1/02

識別記号

F I
 H 04 J 13/00
 H 04 B 7/08
 H 04 L 1/02

D
D

審査請求 未請求 請求項の数8 OL (全9頁)

(21)出願番号 特願平9-221509
 (22)出願日 平成9年(1997)8月18日
 (31)優先権主張番号 特願平8-222641
 (32)優先日 平8(1996)8月23日
 (33)優先権主張国 日本 (JP)

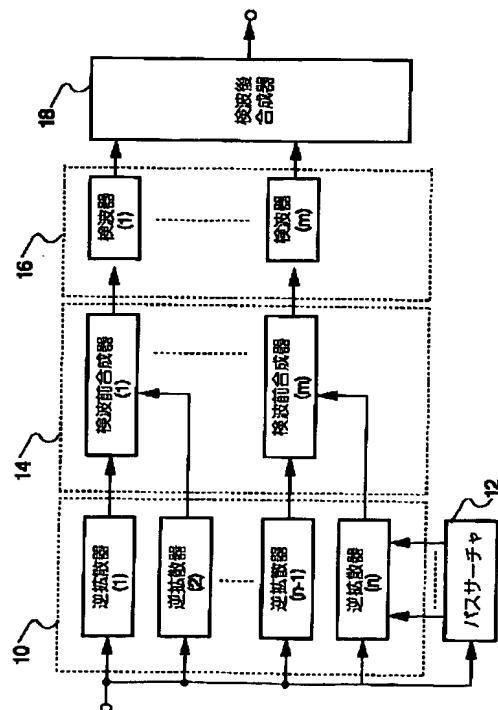
(71)出願人 392026693
 エヌ・ティ・ティ移動通信網株式会社
 東京都港区虎ノ門二丁目10番1号
 東 明洋
 (72)発明者 東京都港区虎ノ門二丁目10番1号 エヌ・
 ティ・ティ移動通信網株式会社内
 大野 公士
 東京都港区虎ノ門二丁目10番1号 エヌ・
 ティ・ティ移動通信網株式会社内
 尾上 誠蔵
 東京都港区虎ノ門二丁目10番1号 エヌ・
 ティ・ティ移動通信網株式会社内
 (74)代理人 弁理士 谷 義一 (外3名)

(54)【発明の名称】 RAKE受信装置

(57)【要約】

【課題】 直接スペクトル拡散通信方式に使用する、マルチパス信号を効率よく受信することのできるRAKE受信装置

【解決手段】 パス・サーチャ12により、パスごとに測定し、振幅の大きいパスから順に、逆拡散器の数(n)だけパスを選択し、選択したそれぞれのパスを逆拡散するように、各逆拡散器10(1)～10(n)をそれぞれのパスに割り当てる。この逆拡散器10のパスへの割り当ては、振幅の大きいパスと振幅の小さいパスとが隣接する逆拡散器に割り当てられて、同じ検波前合成器に入力される様にする。逆拡散器10(1)～10(n)の出力は、検波前合成器14(1)～14(m)により合成され、検波器16(1)～16(m)により検波される。検波された各検波器16(1)～16(m)の出力は検波後合成器18によりRAKE合成される。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 直接スペクトル拡散通信方式に使用するRAKE受信装置において、各パスに対応し、パスの受信信号を逆拡散する複数の逆拡散器と、前記逆拡散器からの信号を少なくとも2つ以上合成する複数の検波前合成器と、前記検波前合成器または前記逆拡散器の出力を検波する検波器と、前記検波器からの信号を合成する検波後合成器と、伝送路のマルチパスを検出し、前記逆拡散器をパスに割り当てるパス・サーチャとを有することを特徴とするRAKE受信装置。

【請求項2】 直接スペクトル拡散通信方式に使用するRAKE受信装置において、各パスに対応し、パスの受信信号を逆拡散する複数の逆拡散器と、前記逆拡散器からの信号を少なくとも2つ以上合成する複数の検波前合成器と、前記検波前合成器からの出力または前記逆拡散器からの出力を検波する複数の検波器と、前記複数の逆拡散器からの任意の出力を前記複数の検波前合成器の入力に接続でき、前記逆拡散器からの出力を前記検波器の入力に接続できるスイッチと、前記検波器からの信号を合成する検波後合成器と、伝送路のマルチパスを検出し、前記逆拡散器をパスに割り当てるとともに、前記スイッチの接続状態を設定するパス・サーチャとを有することを特徴とするRAKE受信装置。

【請求項3】 請求項2記載のRAKE受信装置において、前記スイッチの設定は、マルチパスの検出結果により、動的に設定することを特徴とするRAKE受信装置。

【請求項4】 請求項1ないし3のいずれかに記載のRAKE受信装置において、少なくとも1つのレベルの大きいパスと、少なくとも1つのレベルの小さいパスとを組み合わせて、検波前に合成することを特徴とするRAKE受信装置。

【請求項5】 請求項1ないし3のいずれかに記載のRAKE受信装置において、信号の平均レベルがあるスレッショルドより小さいパスを複数検波前に合成し、平均レベルのあるスレッショルドより大きい信号は検波後合成することを特徴とするRAKE受信装置。

【請求項6】 請求項1ないし3のいずれかに記載のRAKE受信装置において、第1スレッショルド・レベルおよび第2スレッショルド・レベルを設けて、小さい方の第2スレッショルド・レベル以下のパスは合成せず、

第1スレッショルド・レベルと第2スレッショルド・レベルとの間のレベルであるパスを組み合わせて検波前に合成し、

第1レベル以上のパスは、検波後に合成することを特徴とするRAKE受信装置。

【請求項7】 請求項1ないし3のいずれかに記載のRAKE受信装置において、RAKEで合成される各入力の平均のレベルが等しくなるように、検波前のパスを組み合わせることを特徴とするRAKE受信装置。

【請求項8】 請求項1ないし3のいずれかに記載のRAKE受信装置において、平均レベルの高い方からNパスは検波後に合成し、残りのパスは検波前に合成することを特徴とするRAKE受信装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、直接スペクトル拡散通信方式に使用する、マルチパス信号を効率よく受信することのできるRAKE受信装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】スペクトル拡散通信方式とは、受信信号にその帯域より数倍から数万倍程度広帯域の拡散符号を掛け合わせ、広帯域信号として送信し、受信側では、送信側の拡散に用いた符号に同期した逆拡散用の符号を発生させ、受信信号に掛け合わせることにより、狭帯域の情報を再生する通信方式である。

【0003】近年、このスペクトル拡散通信方式を移動無線の多元接続に応用した、CDMA (Code Division Multiple Access) 方式が注目されている。スペクトル拡散通信方式の特徴として、耐雑音性および耐干渉性、秘匿性などがある。

【0004】マルチパス伝送路の場合、逆拡散過程において、拡散符号長の分解能でマルチパスを分離することが可能である。複数のマルチパスはそれぞれ異なる経路を経て到来するため、受信点においては、独立の振幅および位相となる。特に、移動伝送路の場合は、移動とともに伝送路特性が変動するため、フェージングが生じる。しかし、マルチパスはそれぞれが独立に変動するため、マルチパスを適切に受信することにより、パス・ダイバーシティ効果を得ることができる。

【0005】これはRAKE受信と呼ばれている。

【0006】図6に従来の技術によるRAKE受信装置の構成例を示す。図4において、10は各マルチパスに対応する逆拡散器(1) - (n)、12はマルチパスのタイミングを検出し、各逆拡散器10にタイミングを与えるパス・サーチャ、16は各パスごとに検波を行う検波器(1) - (n)、18は各検波器出力を合成する合成器である。

【0007】一般に、パス・サーチャ42は、逆拡散のタイミングを連続的にスライドさせることのできるスライディング相関器、または、拡散符号に整合した整合フィルタ等で構成されている。

【0008】図6に示したRAKE受信装置の動作を説明する。まず、パス・サーチャ12は、伝送路のマルチパス状態を測定する。パス・サーチャ12は、パスを検出すると、その検出したタイミングで逆拡散器10

(1) - 10 (n) を順次動作させる。すなわち、逆拡散器10 (1) - 10 (n) は、それぞれが異なるマルチパスを受信することになる。各マルチパスは位相の回転と振幅の変動を受けており、次に、検波器16

(1) - 16 (n) により位相と振幅の補償を行う。

【0009】逆拡散器10 (1) - 10 (n) と検波器16 (1) - 16 (n) の各組は、それぞれRAKEフィンガとも呼ばれる。各フィンガ出力は、合成器18により合成される。合成された出力は、1つのパスを経た受信信号のみを受信するよりも、複数パスを経た信号を受信して加算するので効率よく受信でき、フェージングによる劣化の少ない受信信号が得られる。

【0010】このように、RAKE受信を行うことにより、マルチパスを受信することができるため、到來電力を効率よく受信できる。また、さらに、パス・ダイバーシチ効果が得られる。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】上記で説明した図6に示されているRAKE受信の構成において、図7 (a) に示すように、マルチパスが雑音で埋もれている場合、これらのパスからの信号を合成すると特性劣化が生じる。

【0012】図7 (a) は、各パスからの受信信号の逆拡散器出力と雑音レベルとの関係、および逆拡散器の出力が各検波器へ入力されている様子を表している。

【0013】上記のRAKE受信において、検波方式として、同期検波方式を用いていることが多い。これは、同期検波方式は、理想的に動作した場合、ある平均ビット誤り率を得るために所要信号電力対雑音電力比 (S/N比) が最も小さいからである。

【0014】しかし、この同期検波方式は、図7 (a) に示すような雑音の埋もれているパスに対して同期検波を行うと、絶対位相推定誤差より特性が大きく劣化する。

【0015】また、図7 (a) のように、マルチパス数がRAKEフィンガ数よりも多い場合は、受信電力を効率的に合成できない。この対策としてRAKEフィンガを多くすると、雑音に埋もれるパスを合成してしまうことになる。

【0016】図7 (b) は、図7 (a) と同様に、各パスからの受信信号の逆拡散器出力と雑音レベルとの関係、および逆拡散器の出力が各検波器へ入力されている

様子を表している。なお、検波器に接続されていない出力は、そのパスに対応するRAKEフィンガがないことを表している。

【0017】本発明の目的は、雑音で埋もれているパスがある場合でも、そのパスからの受信電力を効率的に利用してRAKE合成ができる、雑音による受信劣化の少ない受信を得ることである。

【0018】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するためには、本発明は、直接スペクトル拡散通信方式に使用するRAKE受信装置において、各パスに対応し、パスの受信信号を逆拡散する複数の逆拡散器と、前記逆拡散器からの信号を少なくとも2つ以上合成する複数の検波前合成器と、前記検波前合成器または前記逆拡散器の出力を検波する検波器と、前記検波器からの信号を合成する検波後合成器と、伝送路のマルチパスを検出し、前記逆拡散器をパスに割り当てるパス・サーチャとを有することを特徴とする。

【0019】また、直接スペクトル拡散通信方式に使用するRAKE受信装置において、各パスに対応し、パスの受信信号を逆拡散する複数の逆拡散器と、前記逆拡散器からの信号を少なくとも2つ以上合成する複数の検波前合成器と、前記検波前合成器からの出力または前記逆拡散器からの出力を検波する複数の検波器と、前記複数の逆拡散器からの任意の出力を前記複数の検波前合成器の入力に接続でき、前記逆拡散器からの出力を前記検波器の入力に接続できるスイッチと、前記検波器からの信号を合成する検波後合成器と、伝送路のマルチパスを検出し、前記逆拡散器をパスに割り当てるとともに、前記スイッチの接続状態を設定するパス・サーチャとを有することを特徴とする。

【0020】前記のRAKE受信装置において、前記スイッチの設定は、マルチパスの検出結果により、動的に設定することを特徴とする。

【0021】前記のRAKE受信装置においては、前記少なくとも1つのレベルの大きいパスと、前記少なくとも1つのレベルの小さいパスとを組み合わせて、検波前に合成することができる。

【0022】また、信号の平均レベルがあるスレッショードより小さいパスを複数検波前に合成し、平均レベルのあるスレッショードより大きい信号は検波後合成することもできる。

【0023】第1スレッショルド・レベルおよび第2スレッショルド・レベルを設けて、小さい方の第2スレッショルド・レベル以下のパスは合成せず、第1スレッショルド・レベルと第2スレッショルド・レベルとの間のレベルであるパスを組み合わせて検波前に合成し、第1レベル以上のパスは、検波後に合成してもよい。

【0024】RAKEで合成される各入力の平均のレベルが等しくなるように、検波前のパスを組み合わせると

よい。

【0025】そして、平均レベルの高い方からNパスは検波後に合成し、残りのパスは検波前に合成してもよい。

【0026】このように構成すると、劣化の少ないRAKE合成を行うことが可能になる。

【0027】

【発明の実施の形態】本発明の実施形態を、図面を参照して詳細に説明する。

【0028】図1に本発明のRAKE受信装置の第1の実施形態を示す。

【0029】図1において、10はn個の逆拡散器(1) - (n)、12はパス・サーチャ、14はm個の検波前合成器(1) - (m)、16はm個の検波器(1) - (m)、18は検波後合成器である。一般に、パス・サーチャ12は、逆拡散のタイミングを連続的にスライドさせることのできるスライディング相関器、または、拡散符号に整合した整合フィルタ等で構成されている。その上、各パスの振幅および遅延時間を計測することができる機能を有している。また、各逆拡散器10(1) - (n)に対して逆拡散を行うタイミングを設定して、パスに対応させることもできる。検波前合成器14(1) - 14(m)は、単純な加算器で構成することができる。検波器16は、各パスごとに、フェージングや送受信間の周波数のずれにより生じた位相回転も補償している。これによりRAKE合成により適切な合成が行われるようにしている。また、検波後合成器18はRAKE合成器で、最大比合成となるように、重みを付けて合成している。なお、逆拡散器10(1) - (n)の一部を直接検波器16に接続する構成としてもよい。

【0030】図4に示した従来のRAKE受信装置との主な相違点は、検波前合成器14を逆拡散器10と検波器16との間に挿入していることである。この検波前合成器14は、複数の逆拡散器の出力を合成して検波器に入力している。図1の例では、逆拡散した信号を検波する前に、2パスづつ合成する構成となっている。したがって、逆拡散器の数nと検波器の数mとは

【0031】

【数1】 $m = n/2$

という関係にある。

【0032】図1に示した本発明のRAKE受信装置の動作を説明する。まず、パス・サーチャ12により、受信信号からマルチパスの振幅および遅延時間を、それらのパスごとを測定する。つぎに、パス・サーチャ12は、例えば、振幅の大きいパスから順に、逆拡散器の数(n)だけパスを選択し、選択したそれぞれのパスを逆拡散するように、各逆拡散器10(1) - 10(n)のタイミングを設定することにより、各逆拡散器10(1) - 10(n)をそれぞれのパスに割り当てる。

【0033】この逆拡散器10のパスへの割り当ては、

上記の例では、振幅の大きいパスと振幅の小さいパスとが隣接する逆拡散器に割り当てられて、同じ検波前合成器に入力される様にする。

【0034】逆拡散器10(1) - 10(n)の出力は、検波前合成器14(1) - 14(m)により、振幅の大きいパスと振幅の小さいパスの2パスづつ合成されて、検波器16(1) - 16(m)により検波される。検波された各検波器16(1) - 16(m)の出力は検波後合成器18により合成される。これにより、RAKE効果が得られる。

【0035】このように、振幅の大きいパスと振幅の小さいパスからの信号を検波前に合成を行うことにより、雑音で埋もれているパスがある場合でも、マルチパスの電力を有効に用いることができる。

【0036】上記の例では、2パスの出力を合成しているが、3以上の逆拡散器の出力を合成することも可能である。この場合は、例えば、振幅の大きいパスと振幅の小さい2つ以上のパスとを組み合わせる等が考えられる。

【0037】逆拡散器の数nおよび検波前に何個の逆拡散器出力をどのように合成するかは、使用する伝搬路のマルチパス状態を測定して、その状態とどの程度の逆拡散器が用意できるかにより、予め定めることができる。

【0038】図2に本発明のRAKE受信装置の他の実施形態の構成を示す。

【0039】図2において、10は各マルチパスに対応する逆拡散器(1) - (n)、22はパス・サーチャ、23はスイッチ、14は検波前合成器(1) - (m)、16は検波器(1) - (m)、18は検波後合成器である。図1に示したRAKE受信装置とは、スイッチ23が逆拡散器20と検波前合成器24との間に挿入されている点で構成が異なっている。スイッチ23は、パス・サーチャ22の制御により、逆拡散器10(1) - 10(n)の出力を任意の組み合わせで、任意の検波前合成器14(1) - 14(m)に入力することができる。また、逆拡散器10(1) - 10(n)の任意の出力を直接、任意の検波器22(1) - 22(n)に接続することもできる。

【0040】この図2の構成のRAKE受信装置の動作を説明する。パス・サーチャ22は、マルチパスを検出・測定することにより、マルチパスの数および振幅に応じて、使用する逆拡散器10の数および検波前合成の組み合わせを決定し、逆拡散器10のタイミングおよびスイッチ23を設定する。

【0041】パス・サーチャ22が行う逆拡散器10の数および検波前合成の組み合わせの1例を以下に説明する。

【0042】(1) マルチパスの中で最も振幅の大きいパスと比較して、振幅があるスレッショルドレベル(例えば-6 dB)以上のパスの数Nを求める。

【0043】(2) Nの2倍の逆拡散器10を選択して、逆拡散器10へのタイミングにより、逆拡散器10を各パスに割り当てる。

【0044】(3) 振幅が-6 dB以上のNパスと-6 dB以下のNパスとからの逆拡散器10の出力がそれぞれ組み合わされて、検波前合成器14に入力するよう10に、スイッチ23を設定する。

【0045】この場合、検波前合成器14には、振幅の大きいパスと振幅の小さいパスの2つのパスが組み合10わされて入力され、合成される。その後、検波前合成器14の出力は、検波器16でそれぞれ検波され、検波後合成器18によりNパスのRAKE合成が行われる。

【0046】この構成では、スイッチ23により、動的に逆拡散器10(1)～10(n)の出力を任意の組み合10わせで、任意の検波前合成器14(1)～14(m)に入力することができる。このため、時間とともに伝搬路のマルチパス状態が変動しても、動的にパスの組み合10わせを変化することにより、合成電力が減少する組み合わせや、雑音の多く含まれているパス同士を合成することなく、最適なRAKE合成を行うことができる。

【0047】パスの選択および合成の組み合10わせとしては、例えば、

(1) 信号の平均レベルの大きいパスと小さいパスとを検波前に合成する(上記で説明した例)。

【0048】(2) 信号の平均レベルがあるスレッショドより小さいパスを複数検波前に合成する。平均レベルがあるスレッショドより大きい信号は検波後合成する。

【0049】(3) 信号の平均レベルのスレッショルドを2段階設けて、小さい方の第2スレッショルド・レベル以下のパスは合成しない(雑音と区別がつかない)。第1スレッショルド・レベルと第2スレッショルド・レベルとの間のレベルであるパスを組み合わせて検波前に合成する。第1レベル以上のパスは、検波後に他のパスと合成する。

【0050】(4) RAKE合成の効果が最大になるようすなわち、RAKEで合成される各入力の平均のレベルが等しくなるように組み合わせる。

【0051】(5) 平均レベルの高い方からNパスは検波後に合成する。残りのパスは検波前に合成する。

【0052】等、いろいろな組み合10わせがある。

【0053】上記(4)の組み合10わせについて、図3を用いて詳しく説明する。上述のように、RAKE合成は、RAKE合成に入力される各入力の平均レベルが等しい場合に、最大の効果が得られる。これは、複数のアンテナを用いたスペースダイバーシティの場合と同様であり、アンテナのゲインや受信平均レベルが等しくない(不等利得)の場合は、ダイバーシティ効果が減少するのと同様である。

【0054】さて、RAKE合成の入力の平均を等しくするための組み合10わせは複数あるが、その1例を図3を

用いて説明する。まず、各パスの平均レベルを求める。これを示したのが図3(a)である。図3(a)の横軸はパスで、縦軸は平均レベルである。求めた各パスの平均レベルを大きい順にソートする。これを示したのが図3(b)である。この平均レベルでソートしたパスを、例えば、スイッチ23を用いて大きい方から順に合成器14の(1)から割り当てる。合成器14の(n)まで割り当てるとき、n+1の平均レベルのパスからは、逆に合成器14の(n)から合成器14の(1)まで大きな順に割り当てる。これをすべてのパスが合成器14に割り当てられるまで繰り返す。これを示したのが図3(b)の矢印である。割り当てられたパスは、合成器14で合成されると、ほぼ等しい出力レベルが得られる。これを検波してRAKE合成器(検波後合成器)18へ入力する。このように構成すると、RAKE合成器18には、ほぼ等しい入力が得されることになる。これで、RAKE合成の効果が最大となる。

【0055】図4は、上記図2に示したRAKE合成を組み込んだ受信機のブロック図である。図4において、アンテナ41からの受信信号は、無線部42でベースバンドの信号となり、A/D変換器43でデジタル信号となる。そして、逆拡散器10に入力するとともに、パスサーチャ22にも入力する。パスサーチャ22に入力された信号は、相関器52および符号発生器53を用いて、タイミングをずらしながら相関をとり、相関がどれたかを相関値判定部54において判定する。相関がとれればパスが発見できることになるので、そのタイミングをタイミング制御部51により、逆相関器10の符号発生器45(1)～(n)に順次割り当てる。このタイミングで、符号発生器45と相関器44により逆拡散することで、パスフィンガにパスの割り当てができたことになる。

【0056】さて、パスごとに信号の平均レベルを検出するために、パスごとに設けた相関値メモリ55にパスの相関値を累積する。相関値メモリ55にパスごとの相関値を累積することにより、パスごとの平均レベルを算出している。これで、上記で説明した平均レベルを用いる合成ができることになる。その後に信号処理部19で、復号化することにより元の送信された信号となる。

【0057】図1に示した構成の本発明を適用したときの、規格化フェージング周波数(fDT)に対する、平均ビット誤り率(BER) 10^{-3} を得るために必要な1ビットあたりの信号電力対雑音電力密度比(E_b/N_0)の特性を図5のグラフにしめす。これは、マルチパスが4つあり、従来例では、その4つのパスをそのままRAKE合成したものであり、本発明を適用した場合は、4つのパスを振幅の大きいものと振幅の小さいものとを2つづ組み合わせ、2つの出力信号をRAKE合成したものである。

【0058】このグラフからの分かるように、本発明を

適用すると、スペース・ダイバーシチを用いないときは、0~0.5 dB、スペース・ダイバーシチを用いているときは、0.3~0.5 dB程度の信号電力対雑音電力密度比の改善が得られた。

【0059】

【発明の効果】上記の説明のように、本発明のRAKE受信装置によれば、受信した信号の電力を有効に合成して、雑音による特性劣化を抑制することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のRAKE受信装置の実施形態を示すブロック図である。

【図2】本発明のRAKE受信装置の他の実施形態を示すブロック図である。

【図3】パスの選択・合成を説明する図である。

【図4】本発明のRAKE受信装置を示す詳細なブロック図である。

【図5】規格化フェージング周波数(f_{DT})に対する、平均ピット誤り率(BER) 10^{-3} を得るために必要な1ピットあたりの信号電力対雑音電力密度比(E_s/N_0)の特性を示すグラフである。

【図6】従来のRAKE受信装置の構成を示すブロック図である。

* 【図7】マルチパス状態、雑音レベルとRAKEフィンガとの関係を説明する図である。

【符号の説明】

10 逆拡散器(1)~(n)

12 パス・サーチャ

14 検波前合成器(1)~(m)

16 検波器(1)~(m)

18 検波後合成器(RAKE合成器)

19 信号処理部

20 22 パス・サーチャ

23 スイッチ

41 アンテナ

42 無線部

43 A/D変換器

44 相関器

45 符号発生器

51 タイミング制御部

52 相関器

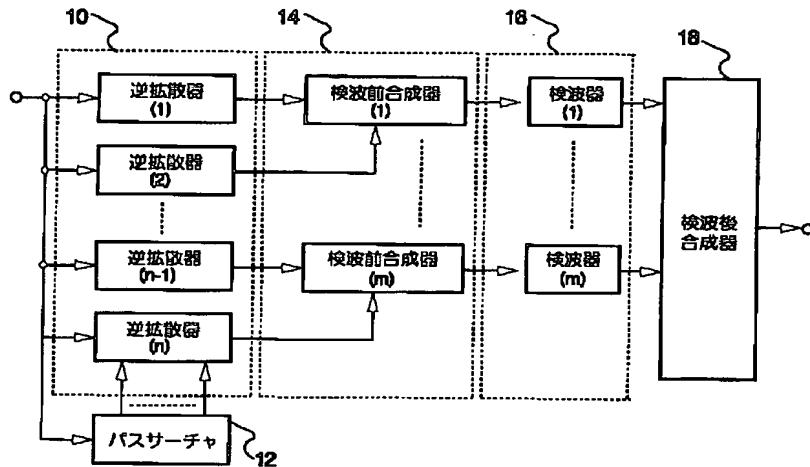
53 符号発生器

54 相関値判定部

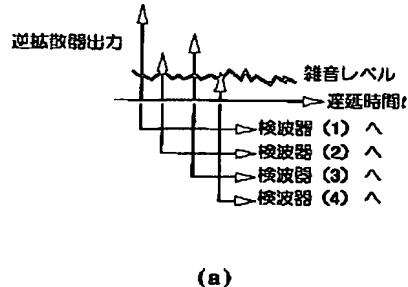
55 相関値メモリ

* 56 パスサーチャ制御部

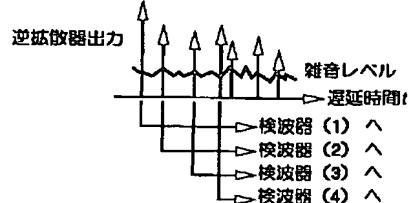
【図1】



【図7】

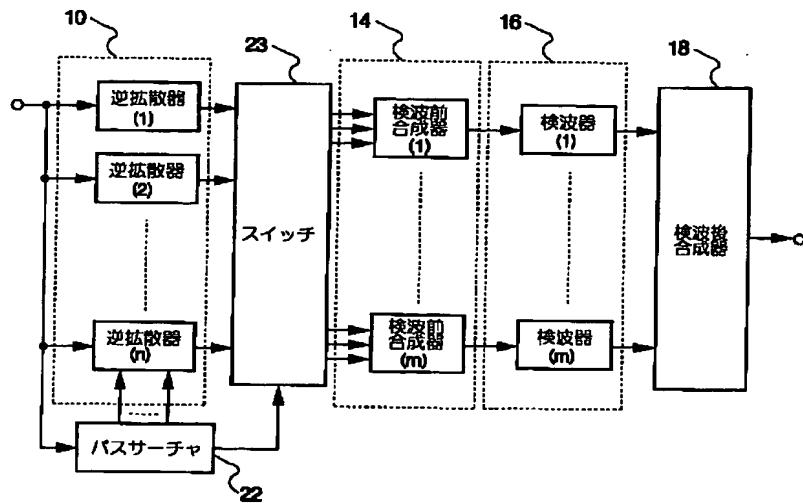


(a)

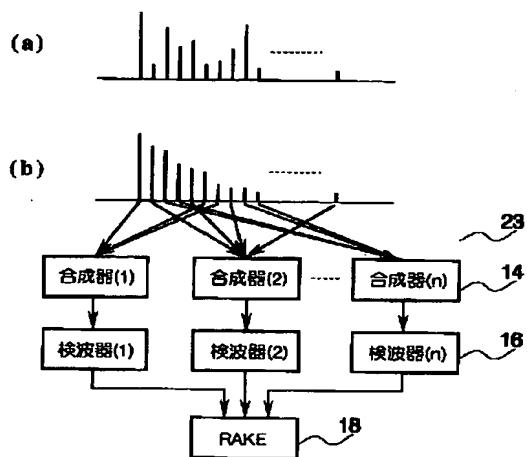


(b)

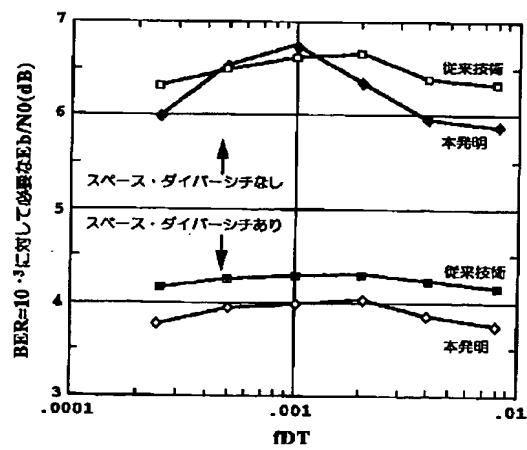
【図 2】



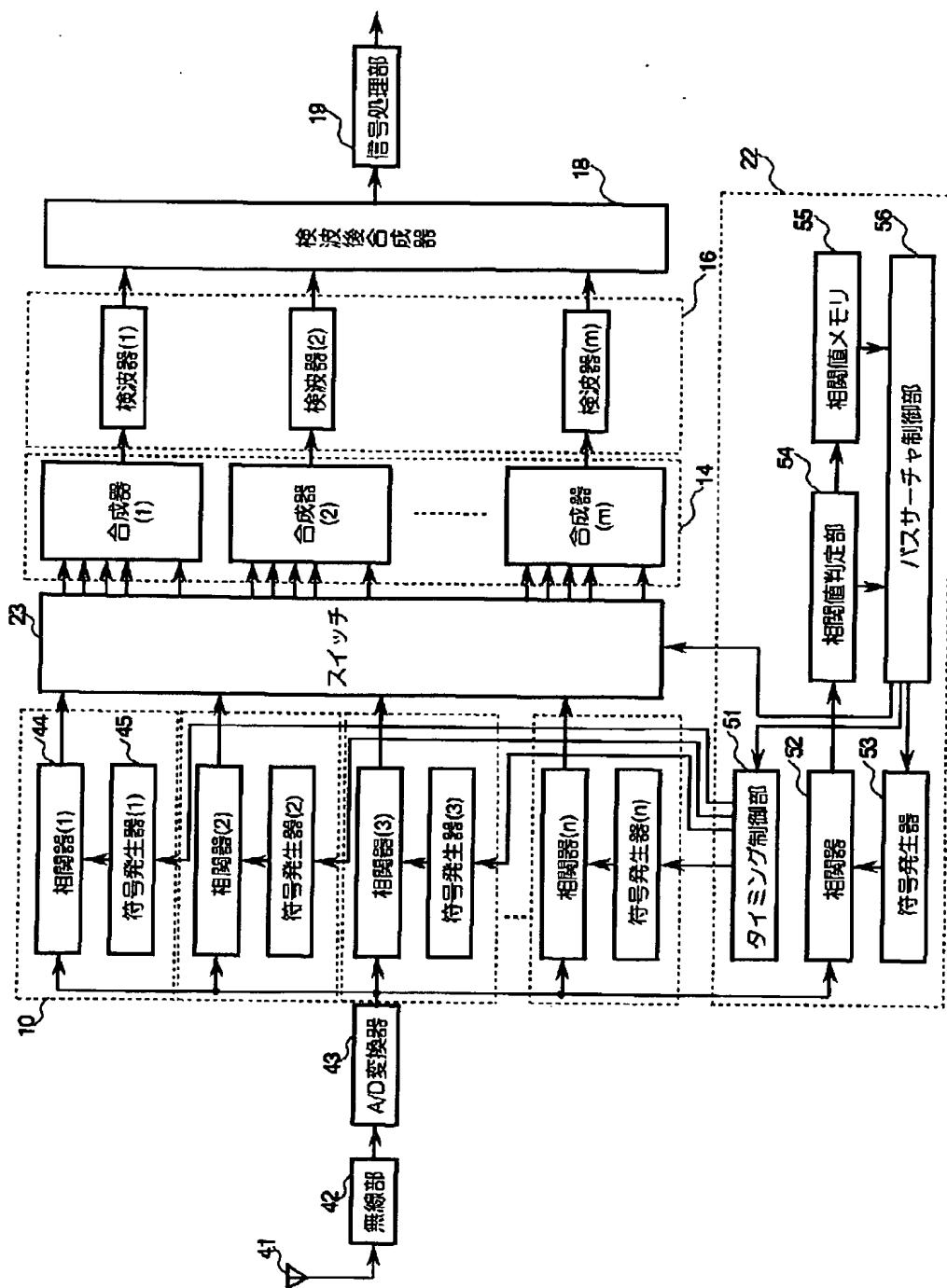
【図 3】



【図 5】



【図4】



【図 6】

